



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

MARIA DE LARA OLIVEIRA LIMA

**TÉCNICAS DE DIAGNÓSTICO MCMASTER E MINI-FLOTAC NA
QUANTIFICAÇÃO DE OOCISTOS E OVOS DE PARASITOS GASTRINTESTINAIS
DE OVINOS**

MOSSORÓ

2019

MARIA DE LARA OLIVEIRA LIMA

**TÉCNICAS DE DIAGNÓSTICO MCMASTER E MINI-FLOTAC NA
QUANTIFICAÇÃO DE OOCISTOS E OVOS DE PARASITOS GASTRINTESTINAIS
DE OVINOS**

Monografia apresentada a Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária.

Orientador(a): Profa. Dra. Josivania Soares Pereira.

MOSSORÓ

2019

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

L732a Lima, Maria de Lara Oliveira.

Técnicas de diagnóstico McMaster e Mini-FLOTAC na quantificação de oocistos e ovos de parasitos gastrintestinais de ovinos / Maria de Lara Oliveira Lima. - 2019.

39 f. : il.

Orientadora: Josivania Soares Pereira.
Monografia (graduação) - Universidade Federal Rural do Semi-árido, Curso de Medicina Veterinária, 2019.

1. Exames coproparasitológicos. 2. Pequenos ruminantes. 3. Mossoró/RN. 4. Helmintos. I. Pereira, Josivania Soares, orient. II. Título.

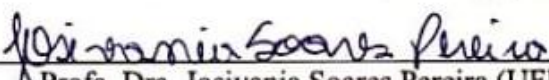
MARIA DE LARA OLIVEIRA LIMA

**TÉCNICAS DE DIAGNÓSTICO MCMASTER E MINI-FLOTAC NA
QUANTIFICAÇÃO DE OOCISTOS E OVOS DE PARASITOS GASTRINTESTINAIS
DE OVINOS**

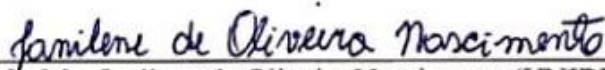
Monografia apresentada a Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária.

Defendida em: 02 / 08 / 2019.

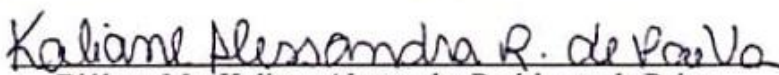
BANCA EXAMINADORA



Profa. Dra. Josivania Soares Pereira (UFERSA)
Presidente



Profa. Ma. Janilene de Oliveira Nascimento (UNIBRA)
Membro Examinador



Bióloga Ma. Kaliane Alessandra Rodrigues de Paiva
Membro Examinador

Maria da Conceição Falcão da Silva (In Memoriam).

Dedico esse trabalho a minha mãe de alma, Maria da Conceição Falcão da Silva, a mulher que independente de parentesco fez de tudo para cuidar de mim, da minha irmã e da minha mãe. Ela que sempre dizia a todos que veria as suas “bichinhas” formadas. Hoje posso dizer que mesmo não estando entre nós, sei que está presenciando e intercedendo por mim nesse momento tão esperado. Estaremos sempre juntas, Aia. Te amo pra sempre!

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por me cobrir ainda no ventre de minha mãe, por sondar meus pensamentos e minhas ações, por me mostrar quão forte sou para vencer as batalhas que me são apresentadas, por sentir a dor daqueles que não podem falar e tentar ameniza-la, e por hoje, está conquistando mais uma vitória em Teu nome.

Agradeço aquela que sempre foi e sempre será meu porto seguro, meu cais, minha fortaleza. Minha mãe é o maior símbolo de amor, dedicação e emponderamento. Mulher de fibra, que nunca fugiu a luta, e fez o papel de pai e mãe com destreza. Defendeu-me e abraçou-me nos momentos mais difíceis da minha vida, bem como me aplaudiu e torceu por mim em todas as conquistas e vitórias. Helenice de Sousa Oliveira, você é para mim o maior exemplo.

Agradeço também a minha irmã, Maria Larissa Oliveira Lima, metade de mim, sangue do meu sangue, a pessoa que nunca mediu esforços para me ver feliz. Você sempre será minha companheira mais fiel. As amigas fiéis da minha cidade natal que percorreram esses passos ao meu lado, reconhecendo o valor dos momentos vividos devido a distancia. Auxiliadora Barbosa, Ana Júlia Souza, Kariny Souza, Letícia Simões, Michele Freitas e Samylla Louise, gratidão. E ao meu namorado, Francisco Danilo Cordeiro Monteiro, por nunca medir esforços pra me ajudar a realizar meus sonhos e ver minha felicidade. Espero partilhar todos eles com você até a eternidade.

Agradeço todos os professores que compartilharam do maior tesouro comigo, o conhecimento, dedico essa vitória também a vocês. Nunca se esqueçam da importância que a educação tem para esse mundo. Dentre estes professores, enalteço os membros convidados para banca, Profa. Ma. Janilene de Oliveira Nascimento e Profa. Ma. Kalliane Alessandra Rodrigues de Paiva, que foram imprescindíveis na concretização desse sonho; ao supervisor do meu estágio, Edson Teixeira Pereira; ao estatístico Prof. Dr. Wesley Adson Costa Coelho e a minha orientadora Profa. Dra. Josivania Soares Pereira, que além de mentora, foi mãe e amiga nesses anos de caminhada. Uma mulher responsável, admirável, engraçada, competente e humana. A ela toda a gratidão e admiração.

Agradeço a todos os meus colegas de laboratório, em especial a Juliane Nayra Dantas Silva e Ruana Rafaela Lira Torquato Paiva, por terem me ajudado a segurar a barra nesse período em que permanecemos juntos e a Gilmar Gonçalves da Silva por não medir esforços para nos auxiliar nas coletas do experimento.

Gratidão as minhas amigas da eterna casa 2 da vila feminina da UFERSA, Alaíde Cavalcante, Elys Gonçalves, Maria da Conceição, Nádila Cassol, Sabrina Sousa, Thaís Saldanha e Yslânia Silva. E aos colegas que a universidade me apresentou que foram imprescindíveis a minha formação humana e profissional, em especial a Alysson Leno, Aluísio Neto, André Gustavo, Anna Cristina, Bruna Holanda, Bruno Vinícios, Camila Alencar, Camila Pontes, Clara Coelho, Diego Teixeira, Estela Lemos, Feitoza Neto, Fernando Fernandes, Henrique Neves, Ítalo Mota, Letícia Cely, Luã Macedo, Maria Carolina, Mariângela Oliveira, Paula Luiza, Tatiana Leite, Valderlandia Oliveira e Zacarias Júnior.

Gratidão aos meus filhos peludos, Juninho, Tom e Huguinho, por me amar sem interesses. Dediquei-me tanto por muitos como vocês. Por fim, a todos que de alguma forma contribuíram para o meu sucesso, agradeço de coração.

Com muito esforço, fé e bons companheiros, você pode ser ou chegar a onde quiser.

Nunca desista!

“O Senhor é a minha luz e a minha salvação, de quem terei temor?
O Senhor é o meu forte refúgio, de quem terei medo?”

Salmos 27:1

RESUMO

O Nordeste brasileiro tem destaque para a ovinocultura devido à rusticidade e adaptabilidade dos animais ao clima e vegetação. Porém, a parasitose gastrointestinal nesses animais acarreta grandes perdas econômicas. O diagnóstico clínico das infecções por helmintos nos pequenos ruminantes nem sempre é possível, embora muitos sinais clínicos sejam indicativos de alta carga parasitária. Com o intuito de prevenir problemas graves nesse setor produtivo, se faz necessário a utilização de técnicas de diagnóstico sensíveis e específicas para infecções gastrointestinais nesses animais. Considerando a grande perda produtiva da ovinocultura em detrimento do parasitismo na região de Mossoró/RN, o estudo objetivou verificar técnicas de diagnóstico para quantificação de ovos e oocistos de parasitos gastrointestinais em ovinos provenientes desta região. Utilizou-se amostras de fezes de 45 ovinos naturalmente infectados e sem uso de anti-helmínticos por no mínimo 90 dias. As fezes foram coletadas diretamente da ampola retal, armazenadas individualmente em sacos plásticos, acondicionadas em caixa isotérmica e enviadas ao Laboratório de Parasitologia Animal da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) para análise. Estas foram submetidas a quatro métodos de diagnóstico, dentre eles as técnicas de contagem de ovos por gramas de fezes (OPG) com McMaster, segundo Gordon e Whitlock (1998), com modificação de Chagas, Niciura e Molento (2011), sendo denominados McMaster100 e McMaster25, respectivamente; e a técnica de Mini-FLOTAC modificado de Rinaldi et al. (2014) e de Cringoli et al. (2017), denominados de Mini-FLOTAC10 e Mini-FLOTAC5. Os oocistos e ovos foram identificados através da morfologia e com auxílio de chaves taxonômicas específicas. Os dados obtidos foram submetidos ao programa estatístico SPSS versão 21.0 e as diferenças estatísticas e concordância entre as técnicas, por Friedman ($p < 0,05$) e kappa (p-valor), respectivamente. Valores de $p < 0,05$ foram considerados significativos. Nas amostras fecais coletadas no presente estudo foram identificados ovos do tipo estrongilídeos, *Strongyloides* spp., *Moniezia* spp., *Trichuris* spp., além de oocistos de *Eimeria* spp. Para *Eimeria* spp., as técnicas de McMaster100 e Mini-FLOTAC10 apresentaram maior potencial de recuperação dos oocistos. Para estrongilídeos não houve diferença entre as técnicas quanto ao seu potencial de recuperação dos ovos. O McMaster100 apresentou maior potencial na recuperação dos ovos do tipo *Strongyloides* spp. Ovos de *Moniezia* spp. e *Trichuris* spp. somente foram recuperados por Mini-FLOTAC5. Ao realizar a análise de concordância entre as técnicas estudadas, observou-se que as mesmas apresentam um alto grau de concordância entre elas, sendo estatisticamente semelhantes. O uso de mais de uma técnica para diagnóstico coproparasitológico é indicado, uma vez que o um único método pode não revelar o verdadeiro parasitismo, especialmente considerando que, em muitos casos, os animais apresentam co-infecções.

Palavras-chave: Exames coproparasitológicos. Pequenos ruminantes. Mossoró/RN. Helmintos.

ABSTRACT

The Brazilian Northeast has a highlight for sheep production due to the rusticity and adaptability of the animals to the climate and vegetation. However, the gastrointestinal parasitosis in these animals causes great economic losses. The clinical diagnosis of helminth infections in small ruminants is not always possible, although many clinical signs are indicative of high parasitic load. In order to prevent serious problems in this productive sector, it is necessary to use sensitive and specific diagnostic techniques for gastrointestinal infections in these animals. Considering the great productive loss of ovine breeding in detriment of parasitism in the region of Mossoró, RN, the study aimed to verify diagnostic techniques for quantification of eggs and oocysts of gastrointestinal parasites in sheep from this region. Stool samples from 45 naturally infected sheep without anthelmintics were used for at least 90 days. The feces were collected directly from the rectal ampulla, stored individually in plastic bags, placed in an isothermal box and sent to the Animal Parasitology Laboratory of the Federal Rural Semi-Arid University (UFERSA) for analysis. They were submitted to four diagnostic methods, among them the techniques of egg count per gram of feces (OPG) with McMaster, according to Gordon and Whitlock (1998), with modification of Chagas, Niciura and Molento (2011), being called McMaster100 and McMaster25, respectively; and the modified Mini-FLOTAC technique of Rinaldi et al. (2014) and Cringoli et al. (2017), called Mini-FLOTAC10 and Mini-FLOTAC5. Oocysts and eggs were identified through morphology and with the aid of specific taxonomic keys. The data obtained were submitted to the statistical program SPSS version 21.0 and the statistical differences and agreement between the techniques, by Friedman ($p < 0.05$) and kappa (p -value), respectively. Values of ($p < 0.05$) were considered significantcy, were identified eggs of the type Strongyles, *Strongyloides* spp., *Moniezia* spp., *Trichuris* spp., besides oocysts of *Eimeria* spp. For *Eimeria* spp., the techniques of McMaster100 and Mini-FLOTAC10 presented greater potential for oocyst recovery. For Strongyles there was no difference between the techniques regarding their potential for egg retrieval. The McMaster100 presented greater potential in the recovery of eggs of the type *Strongyloides* spp. Eggs of *Moniezia* spp. and *Trichuris* spp. were only retrieved by Mini-FLOTAC5. When performing the analysis of agreement between the techniques studied, it was observed that they present a high degree of agreement between them, being statistically similar. The use of more than one technique for coproparasitological diagnosis is indicated, since the only one method may not reveal the true parasitism, especially considering that, in many cases, the animals present co-infections.

Keywords: Coproparasitological examinations. Small ruminants. Mossoró/RN. Helminths.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	–	Ovinos, <i>Ovis aries</i> , utilizados na presente pesquisa	26
Figura 2	–	A: Processamento das amostras fecais; B: Análise das amostras em microscopia óptica de luz	27
Figura 3	–	A: Ovo do tipo estrongilídeo; B: Ovo de <i>Strongyloides</i> spp.; C: Ovo de <i>Moniezia</i> spp.; D: Ovo de <i>Trichuris</i> spp.; E: Oocisto de <i>Eimeria</i> spp. (Objetiva 20x)	29

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	–	Frequência simples (%) das amostras de fezes analisadas nos 45 ovinos estudados	30
Tabela 2	–	Valores de média $\pm$ erro padrão da contagem de ovos e/ou oocistos por gramas de fezes (OPG/OOPG) em 45 ovinos estudados	32
Tabela 3	–	Valores de concordância kappa (p-valor) entre as técnicas de OPG/OOPG para todos os parasitos encontrados	33

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	REVISÃO DE LITERATURA	16
2.1	Panorama da ovinocultura no nordeste brasileiro	16
2.2	Parasitas gastrintestinais que acometem ovinos	17
2.2.1	<i>Eimeria</i> Schneider, 1875	17
2.2.2	<i>Haemonchus</i> Cobb, 1898	18
2.2.3	<i>Trichostrongylus</i> Looss, 1905	19
2.2.4	<i>Oesophagostomum</i> Molin, 1861	19
2.2.5	<i>Strongyloides</i> Grassi, 1879	20
2.2.6	<i>Trichuris</i> Roederer, 1761	20
2.2.7	<i>Moniezia</i> Blanchard, 1891	21
2.3	Formas de diagnóstico de parasitos gastrintestinais em ovinos	22
2.3.1	Técnica de contagem de ovos e oocistos por grama de fezes (OPG/OOPG) com McMaster (GORDON; WHITLOCK, 1939)	22
2.3.2	Técnica de Mini-FLOTAC (CRINGOLI et al., 2012)	23
3	OBJETIVOS	25
3.1	Objetivo geral	25
3.2	Objetivos específicos	25
4	MATERIAL E MÉTODOS	26
4.1	Localidade das amostragens	26
4.2	Animais experimentais	26
4.3	Aspectos éticos	27
4.4	Coletas das fezes e exames coproparasitológicos.....	27
4.5	Identificação de ovos e oocistos.....	28
4.6	Análise dos dados	28
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
6	CONCLUSÃO	34
	REFERÊNCIAS	35
	ANEXO A – PARECER DA COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS EM PESQUISA DA UFERSA (CEUA)	41

1 INTRODUÇÃO

O diagnóstico clínico das infecções por helmintos nos animais domésticos nem sempre é possível, embora muitos sinais clínicos sejam indicativos de alta carga parasitária, tais como palidez das mucosas, pelos sem brilho e diarreia. Portanto, tão importante quanto esses efeitos e prejuízos provocados pelas parasitoses, é saber o grau em que está ocorrendo. A infecção de animais pelos helmintos que vivem no trato gastrointestinal é usualmente diagnosticada *in vivo*, através de técnicas laboratoriais com o uso da microscopia óptica de luz (ABIDU-FIGUEIREDO et al., 2005; FERNANDES et al., 2005).

Um dos métodos utilizados para contagem de ovos por gramas de fezes (OPG) é o de Gordon e Whitlock (1939), o qual consiste numa técnica de flutuação através do uso da câmara de McMaster. Com esta técnica é possível verificar a sanidade do rebanho relacionando o número de ovos por grama de fezes obtido, com a carga parasitária (ABIDU-FIGUEIREDO et al., 2001; BOSCO et al., 2014).

Outra técnica a ser usada para diagnóstico parasitário em pequenos ruminantes é o Mini-FLOTAC (CRINGOLI et al., 2012; RINALDI et al., 2014; CRINGOLI et al., 2017). Esta consiste em um método de diagnóstico copromicroscópico quantitativo e qualitativo de infecções gastrintestinais de animais e humanos, que possibilita o aumento da sensibilidade e precisão nos diagnósticos parasitários. Foi desenvolvido a partir da modificação da técnica de FLOTAC (CRINGOLI et al., 2012; CRINGOLI et al., 2017). O Mini-FLOTAC não requer centrifugação, tem boa sensibilidade para identificação de ovos por gramas de fezes e considera a presença de duas câmaras de suspensões de amostras fecais (AMARANTE; AMARANTE, 2016).

Apesar de existirem diversas técnicas de diagnóstico coproparasitológicos, na rotina laboratorial, deve-se sempre optar pelo uso de uma técnica para recuperação de ovos e oocistos que apresente alta sensibilidade, que seja rápida e de fácil execução, além de ter um baixo custo operacional. Pensando nestes critérios, alguns pesquisadores têm sido motivados a desenvolver ou modificar as técnicas de diagnósticos já existentes, contribuindo, em muitos casos, no estabelecimento mais preciso da carga parasitária dos hospedeiros e assim elaborar medidas de tratamentos e controles estratégicos de parasitos que acometem os animais, o que contribui para evitar o aparecimento de um dos maiores problemas na produção dos animais: a resistência parasitária (ABIDU-FIGUEIREDO et al., 2001; CASTRO et al., 2019; SOUZA JÚNIOR, 2019).

Considerando as grandes perdas produtivas observada na ovinocultura de Mossoró, Rio Grande do Norte (SANTOS; AHID; SUASSUNA, 2006; AHID et al., 2008), desencadeada principalmente pelos endoparasitos, faz-se necessário um estudo de avaliação de técnicas de diagnóstico para contagem de ovos e oocistos fecais nesta localidade geográfica.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Panorama da ovinocultura no nordeste brasileiro

Durante séculos o Nordeste brasileiro tem destaque para exploração de ovinos, devido à rusticidade e adaptabilidade dos animais ao clima tropical semiárido e vegetação de Caatinga em sua maior parte. Além disso, o porte médio dos animais, o menor custo de produção comparado à produção bovina, bem como o maior valor agregado aos produtos elaborados, torna a ovinocultura uma opção economicamente viável e adequada, sobretudo, a pequenas propriedades (ARO; POLIZER; PENA, 2007; VIANA, 2008).

No ano de 2017, a produção brasileira de ovinos atingiu 13,7 milhões de cabeças, sendo as regiões Nordeste e Sul, responsáveis por 89,5% do rebanho nacional, com a região Sul concentrando sua produção em lã fina, enquanto que a Nordeste é produtora de ovinos para corte (IBGE, 2018). Nesse mesmo levantamento realizado pelo IBGE (2018), demonstrou que entre os anos de 2006 a 2017 o rebanho brasileiro de ovinos obteve uma queda de 2,80%, entretanto, o Nordeste foi à única região que apresentou neste mesmo período um crescimento no número de animais dessa espécie em 15,94%, mesmo após enfrentar consecutivas secas.

Entretanto, a ovinocultura na região Nordeste nem sempre foi considerada uma atividade de grande impacto econômico, sendo por muitas décadas, encarada como uma prática de subsistência ou marginal, com finalidade de prover alimentação para a população rural. Com a crise da proteína animal, essa forma de pensar mudou principalmente nos centros urbanos, e além do impacto econômico que a atividade adquiriu, também demonstrou grande contribuição social e cultural para a região (ALVES et al., 2014). Especificamente no Rio Grande do Norte (RN), a produção de ovinos tem sido aumentada, devido ao plantel de reprodução, bem como tem recebido mais atenção à sanidade animal e gestão de unidades de produção, em busca de alternativas alimentares para o rebanho (SOUZA et al., 2012).

Porém, esse setor produtivo sofre com grandes perdas econômicas ocasionadas por parasitismo gastrointestinal, devido principalmente à resistência anti-helmíntica em diversos plantéis. Segundo Rodrigues et al. (2007), isto ocorre devido a ineficiente difusão das técnicas de diagnóstico parasitológico somado a administração terapêutica iatrogênica de drogas antiparasitárias. Para prevenir problemas graves como esses e reduzir as perdas no setor

produtivo, se faz necessário o diagnóstico sensível e específico para infecções gastrintestinais de pequenos ruminantes (RINALDI et al., 2014).

2.2 Parasitos gastrintestinais que acometem ovinos

2.2.1 *Eimeria* Schneider, 1875

Os protozoários do gênero *Eimeria* Schneider, 1875, pertencentes à ordem Coccídea são responsáveis por acarretar a eimeriose, uma doença infecciosa que leva a grandes perdas produtivas em consequência de transtornos intestinais com diarreias frequentemente aquosas, além de depressão, fraqueza e perda de apetite, podendo atingir taxas de mortalidade superiores a 20%. A infecção é multiespecífica com patogenicidade dependente da espécie envolvida na infecção e do número de oocistos ingeridos pelo animal (FONSECA et al., 2012).

Os animais infectados com *Eimeria* spp. eliminam os oocistos junto às fezes e estes no ambiente, com condições favoráveis de temperatura, umidade relativa do ar e presença de oxigênio, esporulam e tornam-se infectantes. Ao serem ingeridos junto à água e alimentos, os oocistos esporulados liberam seus quatro esporocistos que contém dois esporozóitos cada. Estas formas evolutivas penetram no epitélio intestinal multiplicam-se por divisão binária e formam o esquizonte, que se rompe junto da célula hospedeira e libera merozoítos, que invadem as células adjacentes. A esquizogonia pode ser repetida, em duas ou três gerações. Esta etapa termina quando os merozoítos diferenciam-se em microgametócitos e macrogametócitos, no qual ocorrerá a fecundação dos mesmos, formando o oocisto não esporulado, que será eliminado junto às fezes do hospedeiro, reiniciando o ciclo (JOLLEY; BARDSLEY, 2006; BOWMAN et al., 2010).

Fatores climáticos podem interferir na prevalência da eimeriose nas explorações, sendo apontado a sua significância em estações chuvosas com climas mais quentes, embora existam relatos de contagens de oocistos por grama de fezes (OOPG) mais significativas na estação seca, contribuindo para o entendimento de que as variações climáticas são menos importantes do que as práticas de manejo (CRUVINEL, 2017).

No RN, o parasitismo por *Eimeria* spp. desencadeia em ovinos infecções subclínicas que limitam a produtividade dos rebanhos (PEREIRA et al., 2017), sendo demonstrado por Souza et al. (2012) que de 76,56% das amostras acometidas por um ou mais endoparasitos de

ovinos no município de Lajes/RN, 56,25% foi positivo para *Eimeria* spp. Além da frequência elevada de parasitismo, já foi identificado em Mossoró/RN uma ampla variedade de espécies, dentre elas, *Eimeria ovina*, *Eimeria ovinoidallis*, *Eimeria parva*, *Eimeria faurei*, *Eimeria granulosa*, *Eimeria ahsata*, *Eimeria crandallis*, *Eimeria caprovina* e *Eimeria intricata* (AHID et al., 2009; PEREIRA et al., 2017). Em Macaíba/RN, além dessas espécies citadas, também foi identificada *Eimeria pallida* através dos estudos de Andrade Júnior et al. (2012).

2.2.2 *Haemonchus* Cobb, 1898

Os nematoides da ordem Strongylida, superfamília Trichostrongyloidea e do gênero *Haemonchus* Cobb, 1898, são responsáveis por acarretar a hemoncose. Esta provoca grandes perdas produtivas em razão do hábito hematófago dos parasitos, desencadeando anemia severa com hipoproteinemia, podendo levar os animais a óbito. *Haemoncus contortus* é a principal espécie que acomete o abomaso de ovinos, sendo facilmente observados a olho nu, ocorrendo preferencialmente em regiões tropicais e subtropicais (AMARANTE, 2015).

Souza et al. (2012) demonstraram em seu estudo sobre os principais endoparasitos que acometem ovinos na região de Lajes/RN, que de um total de 15.233 espécimes de nematoides que foram recuperados desses animais, 82,57% foi de *H. contortus*, sendo também o endoparasito de maior prevalência entre os animais, atingindo 82,26%.

2.2.3 *Trichostrongylus* Looss, 1905

Os nematoides da ordem Strongylida, superfamília Trichostrongyloidea e do gênero *Trichostrongylus* Looss, 1905, são responsáveis por ocasionar a tricostrongilose. Nos rebanhos ovinos apenas duas espécies têm maior predominância, sendo a mais importante delas o *Trichostrongylus colubriformis*, que é a segunda espécie de endoparasitos mais encontrados em ovinos no Brasil, responsável por acometer o intestino delgado dos animais. A outra espécie, *Trichostrongylus axei*, parasito do abomaso (AMARANTE, 2015).

As infecções por *T. colubriformis* podem ser assintomáticas, entretanto, casos de infecção maciça são observados sintomas como enterite grave, caracterizada pela atrofia de vilosidades intestinais, apatia e anorexia, além de diarreia e perda de peso (WILMSEN, 2014).

Segundo Cardia (2011), diferentemente das infecções ocasionadas pelo *H. contortus*, que são bastante estudadas por ser um endoparasito altamente patogênico, aquelas provocadas

pelo *T. colubriformes* são negligenciadas principalmente em climas tropicais e subtropicais, não levando em consideração que infecções por este nematoide constituem uma importante causa de perda para os agricultores na criação de pequenos ruminantes nas regiões do mundo.

2.2.4 *Oesophagostomum* Molin, 1861

Os nematoides da Ordem Strongylida, superfamília Strongyloidea e do gênero *Oesophagostomum* Molin, 1861, são responsáveis por acarretar a esofagostomíase. Nos rebanhos ovinos destaca-se a espécie *Oesophagostomum columbianum* por estar presente com relativa frequência e por ser de alta patogenicidade. Comumente são conhecidos como vermes nodulares devido à formação de tecido de granulação, fibrose e hiperplasia na mucosa intestinal em resposta a resposta eosinofílica e acúmulo de endoparasitos ao redor e dentro desta mucosa (AMARANTE, 2015).

No ciclo de vida das superfamílias Trichostrongyloidea e Strongyloidea supracitadas, as fêmeas liberam ovos típicos de estrongilídeos juntos as fezes dos hospedeiros. Nessa massa fecal, as larvas de primeiro estágio eclodem e após se alimentar, passam pela primeira muda, tornando-se larvas de segundo estágio. Permanecem nas fezes se alimentando de bactérias até passar pela segunda muda, tornando-se larvas de terceiro estágio infectante. Essas larvas irão migrar para fora da massa fecal e ficarão no ambiente até serem ingeridas pelos animais a pasto. No abomaso do ovino as larvas de terceiro estágio sofrem uma muda até quarto estágio, que por sua vez, tornam-se machos e fêmeas adultos. As fêmeas após serem inseminadas, produzem ovos que serão liberados nas fezes, reiniciando o ciclo (CLIMENI et al., 2008; BOWMAN et al., 2010; ENDO et al., 2014).

Os nematoides do gênero *Oesophagostomum* spp., além de induzirem elevadas perdas econômicas, também geram problemas de saúde pública, tendo casos relatados de humanos infectados em alguns países do mundo. Em pequenos ruminantes foram identificadas quatro espécies em todo o mundo, dentre elas, *Oesophagostomum asperum*, *Oesophagostomum columbianum*, *Oesophagostomum venulosum* e *Oesophagostomum kansuensi* (POLDERMAN, et al., 2010; ZHAO et al., 2013).

2.2.5 *Strongyloides* Grassi, 1879

Os nematoides do gênero *Strongyloides* Grassi, 1879, pertencem à ordem Rhabditida e apresentam muitas espécies de grande importância, responsáveis por parasitar animais domésticos e humanos. As espécies demonstram uma relação exclusiva com determinados hospedeiros, sendo *Strongyloides papillosus* dos ruminantes (BOWMAN et al., 2010).

No Brasil, a estrongiloidose, uma das principais afecções ocasionadas por nematódeos gastrintestinais de ruminantes, permanece nos rebanhos devido às condições climáticas que permitem um bom desenvolvimento dos ovos e de eclosão das larvas que infectam as pastagens (CAVALCANTE et al., 2014).

Apenas fêmeas partenogênicas da espécie *S. papillosus* ocorrem no intestino delgado dos ovinos, sendo esse um aspecto diferente dos demais representantes do filo. Essas fêmeas liberam ovos embrionados junto com as fezes do hospedeiro, e no ambiente pode ocorrer a formação de machos e fêmeas adultos de vida livre, as quais produzem ovos, que poderão dar origem a larvas infectantes de terceiro estágio. A forma de infecção desse gênero também apresenta outra particularidade. Diferentemente da maioria dos nematódeos, as larvas infectantes penetram ativamente na pele dos hospedeiros, caem na circulação sanguínea e chegam aos pulmões, onde mudam para o quarto estágio. São expectoradas, deglutidas e se instalam na mucosa do intestino delgado, onde origina as fêmeas adultas (BOWMAN et al., 2010; CAVALCANTE et al., 2014; AMARANTE, 2015).

Bowman et al. (2010) citam que a principal via de transmissão das espécies de *Strongyloides* nos mamíferos parece ser a transmamária, tendo grande impacto na introdução e controle da doença, e que nesses animais neonatos a doença pode se desenvolver de forma mais severa. Mas de modo geral, a infecção por *Strongyloides* spp. é moderada e assintomática na maioria dos indivíduos de todas as espécies domésticas.

2.2.6 *Trichuris* Roederer, 1761

Os nematoides do gênero *Trichuris* Roederer, 1761, pertencem à ordem Enoplida e superfamília Trichinelloidea, costumam parasitar o ceco de ruminantes, sendo *Trichuris ovis*, *Trichuris globulosa* e *Trichuris discolor* os mais comuns em ovinos no Brasil (BOWMAN et al., 2010; AMARANTE, 2015; VEJL et al., 2017).

Apesar de cada espécie de *Trichuris* apresentar particularidades em relação ao seu ciclo evolutivo, de um modo geral, os parasitos adultos vivem no intestino grosso dos animais, mais especificamente no ceco, onde realizam a postura de ovos que são eliminados para o ambiente junto com as fezes. No interior dos ovos desenvolvem-se uma larva de primeiro estágio (L1). O ovo mais a L1 constitui a forma infectante do parasito que se desenvolve até adulto no interior do epitélio intestinal (BOWMAN et al, 2010; AMARANTE, 2015).

As infecções por *Trichuris* spp., em sua maioria, são leves e não chegam a causar alterações patológicas perceptíveis. Os ruminantes são frequentemente infectados, mas só ficam doentes ocasionalmente por suas respectivas espécies de *Trichuris* (BOWMAN et al, 2010; AMARANTE, 2015).

Estudos realizados na região de Lajes/RN, por Souza et al. (2012, 2013) demonstraram que dentre os principais parasitos gastrintestinais que acometem ovinos na região de Lajes/RN, entre o período de abril de 2005 a agosto de 2007, *Trichuris* spp. apresentou uma prevalência de 0,6%, levando em consideração um total de 15.233 espécimes de nematoides que foram recuperados desses animais. E dos 62 cordeiros necropsiados do estudo, 27,4% estavam infectado com esse parasito.

2.2.7 *Moniezia* Blanchard, 1891

Moniezia Blanchard, 1891 é um Cestoda de distribuição mundial, pertencente à ordem Cyclophyllidea, encontrada frequentemente no intestino delgado de ruminantes. Nesses animais, há as espécies *Moniezia expansa* e *Moniezia benedeni* que parasitam preferencialmente ovinos e bovinos, respectivamente (FRANCO et al., 2008; AMARANTE, 2015; GUO, 2017).

No ciclo de vida de *Moniezia* spp., ácaros oribatídeos de vida livre são hospedeiros intermediários (GUO, 2017). Os parasitos adultos presentes no intestino delgado dos ruminantes eliminam suas proglótides cheias de ovos nas fezes. No ambiente, os ovos são ingeridos pelos hospedeiros intermediários que habitam as pastagens, e dentro destes o embrião hexacanto é liberado e origina a larva cisticercóide, a forma infectante para o hospedeiro definitivo. Os ruminantes infectam-se ao ingerir esses ácaros juntamente com a pastagem e esta larva cisticercóide originará o cestóide adulto que se fixa na parede do

intestino delgado, reiniciando o ciclo do parasito (FRANCO et al., 2008; BOWMAN et al., 2010; AMARANTE, 2015).

A ocorrência da *Moniezia* spp. é variável nos ruminantes, podendo-se encontrar dezenas em um único animal. São considerados pouco patogênicos, geralmente não causando enfermidade grave, porém competem com o hospedeiro pelos nutrientes ingeridos, o que representa uma perda na produção de leite e carne (FRANCO et al., 2008; AMARANTE, 2015).

2.3 Formas de diagnóstico de parasitos gastrintestinais em ovinos

2.3.1 Técnica de contagem de ovos e oocistos por grama de fezes (OPG/OOPG) com McMaster de GORDON e WHITLOCK (1939)

Os pesquisadores australianos Gordon e Whitlock (1939) criaram uma nova técnica capaz de enumerar ovos e oocistos de endoparasitos gastrintestinais das mais diversas espécies, denominada técnica de OPG com câmara de McMaster, ou simplesmente técnica de McMaster. A mesma é mundialmente conhecida, sendo a mais utilizada atualmente no diagnóstico de verminoses em ruminantes, além de ser o método de escolha para monitorar a eficácia de drogas antiparasitárias e detectar a resistência anti-helmíntica (SOUZA, 1985; RINALDI et al., 2014).

No Brasil, a técnica de McMaster é empregada em todos os laboratórios que realizam análises para quantificação de ovos nas fezes, principalmente devido à câmara ser facilmente encontrada para comercialização e ser de baixo custo. E devido a sua fácil aplicação, a mesma é amplamente utilizada no intuito de comparação com outras técnicas de diagnóstico coproparasitológico (CRINGOLI et al. 2010; BOSCO et al., 2018; MACIEL, 2018).

Gordon e Whitlock (1939), preconizam para pequenos ruminantes uma amostragem de 2 g de fezes diluída em 58 mL de solução hipersaturada de NaCl ou de açúcar (solução de Sheather). Os ovos recuperados devem ser somados e multiplicados por 100 (fator de conversão 1:100). Essa técnica ao longo do tempo passou por modificações, dentre elas, Chagas, Niciura e Molento (2011), sugerem a utilização de 4 g de fezes em 26 ml de solução hipersaturada de NaCl ou Sheather. Os ovos recuperados devem ser somados e multiplicados por 25 (fator de conversão 1:25).

2.3.2 Técnica de Mini-FLOTAC de CRINGOLI et al. (2012)

Cringoli et al. (2010) desenvolveram uma nova técnica de diagnóstico copromicroscópico quantitativo e qualitativo de infecções gastrintestinais de animais e humanos, denominada de FLOTAC, com objetivo de aumentar a sensibilidade e precisão. Esta técnica tem a capacidade de analisar ovos, larvas e oocistos de endoparasitos gastrintestinais das diferentes espécies, podendo detectar esses elementos parasitários através de maiores alíquotas fecais (até 1 g). Porém é dificultada sua implementação em diversos laboratórios mais simples pela necessidade de uma centrífuga para leitura das placas. Com isso, os mesmos pesquisadores desenvolveram uma técnica mais simples, denominada de Mini-FLOTAC que não requer centrifugação, tem boa sensibilidade para identificação de ovos por gramas de fezes e considera a presença de duas câmaras de suspensões de amostras fecais (AMARANTE; AMARANTE, 2016).

O aparelho Mini-FLOTAC é um dispositivo composto por dois componentes físicos (base e disco de leitura) e dois acessórios (chave e adaptador de microscópio), feito de termoplástico amorfo, conferindo boa transmissão de luz e resistência ao calor. Existem duas câmaras de flotação de 1 ml no aparelho, projetadas para exame microscópico de suspensões de amostras fecais dentro das câmaras, totalizando um volume de 2 ml, permitindo uma ampliação máxima de $400\times$ (CRINGOLI et al., 2012, 2013, 2017).

Ao comparar o Mini-FLOTAC com técnicas de diagnósticos frequentemente utilizados na rotina laboratorial, como McMaster e Kato-Katz, o primeiro mostra-se mais seguro por ser composto de um sistema fechado, garantindo menor contato do manipulador com o material fecal utilizado; além de oferecer a oportunidade de processar as amostras dias ou semanas após a coleta, por possuir a capacidade de fixar esse material (CRINGOLI et al., 2013).

Cringoli et al. (2012) preconizam na técnica de OPG com Mini-FLOTAC para ruminantes, a utilização de 10 g de fezes com 2 ml de formalina a 5% e solução de flotação de 1:10, multiplicando cada ovo e oocisto encontrado por 5 (sensibilidade analítica). Entretanto, alguns pesquisadores fizeram modificações da técnica, como Rinaldi et al. (2014), que sugerem para ovinos a homogeneização de 2 gramas de fezes em 38 ml de solução hipersaturada de NaCl, com posterior soma e multiplicação dos ovos encontrados por 10 (fator de conversão 1:10). Mais recente, Cringoli et al. (2017), sugerem em seu trabalho a utilização de 5 gramas de material fecal em 45 ml de solução hipersaturada de NaCl para

fezes frescas de ruminantes. Os ovos e oocistos encontrados devem ser somados e multiplicados por 5 (fator de conversão 1:5).

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Verificar técnicas de flutuação na quantificação de ovos e oocistos de parasitos gastrintestinais de ovinos de Mossoró, Rio Grande do Norte, Brasil.

3.2 Objetivos específicos

- a) Verificar a prevalência de ovos e oocistos dos parasitos obtidos;
- b) Averiguar se existe diferença na quantificação de ovos e oocistos recuperados;
- c) Comparar a quantidade de ovos e oocistos encontrados para cada técnica testada;
- d) Analisar o grau de concordância entre as técnicas testadas.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Localidade das amostragens

O município de Mossoró situa-se na mesorregião Oeste Potiguar, limitando-se com os municípios de Tibau, Grossos, Areia Branca, Serra do Mel, Açu, Upanema, Governador Dix-Sept Rosado, Baraúna e o Estado do Ceará, abrangendo uma área de 2.100 km², na escala 1:100.000. A sede do município tem uma altitude média de 16 m e apresenta coordenadas 05°11'16,8" de latitude sul e 37°20'38,4" de longitude oeste, distando da capital cerca de 277 km, sendo seu acesso, a partir de Natal, efetuado através da rodovia pavimentada BR-304 (BELTÃO et al., 2005).

4.2 Animais experimentais

Foram utilizados 45 ovinos, *Ovis aries* Linnaeus, 1758, naturalmente infectados e sem uso de anti-helmíntico por no mínimo 90 dias, provenientes de propriedades do município de Mossoró, Rio Grande do Norte. Para realização da pesquisa, foram considerados animais adultos, jovens, machos e fêmeas, os quais passaram, após consentimento do proprietário, por procedimentos de coleta de fezes direto da ampola retal (Figura 1).

Figura 1 – Ovinos, *Ovis aries*, utilizados na presente pesquisa.



Fonte: dados do autor

4.3 Aspectos éticos

Todos os procedimentos de manipulação e coleta de fezes nos animais foram executados conforme as recomendações propostas pela Comissão de Ética no uso de animais em pesquisa da UFERSA (Processo n. 23091.004479/2018-28 aprovado pela CEUA-UFERSA sob N° de parecer 11/2018).

4.4 Coletas das fezes e exames coproparasitológicos

Para realização da coleta das fezes, os animais foram contidos mecanicamente com a ajuda do seu proprietário e em seguida submetidos à palpação retal com o auxílio de luvas descartáveis e lubrificante para reduzir o desconforto do animal. As amostras fecais, coletadas diretamente da ampola retal e armazenadas individualmente em sacos plásticos, acondicionadas em caixa isotérmica e enviadas ao Laboratório de Parasitologia Animal da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) para análise (Figura 2).

Figura 2 – A: Processamento das amostras fecais; B: Análise das amostras em microscopia óptica de luz.



Fonte: dados do autor

Cada uma das amostras foi analisada através da técnica de Mini-FLOTAC segundo modificação de Rinaldi et al. (2014), realizando homogeneização de 2 g de fezes em 38 ml de solução hipersaturada de NaCl. Cada ovo e oocisto recuperado foi multiplicado por 10 (fator de conversão 1:10), sendo assim denominada de Mini-FLOTAC10.

Cada amostra foi analisada, ainda, segundo Cringoli et al. (2017). Nesta usou-se 5 g de fezes em 45 ml de solução hipersaturada de NaCl, multiplicando cada ovo e oocisto encontrado por 5 (fator de conversão 1:5), sendo denominada de Mini-FLOTAC5.

Ainda do mesmo animal, foi coletado aproximadamente 6 gramas de fezes para realização de duas técnicas de OPG/OOPG com McMaster. Uma delas foi realizada segundo Gordon e Whitlock (1939), na qual foi homogeneizada 2 gramas de fezes em 58 ml de solução hipersaturada de NaCl, e cada ovo e oocisto encontrado foi multiplicado por 100 (fator de conversão 1:100), denominada McMaster100. Na outra, foi utilizado 4 gramas de fezes em 26 ml de solução hipersaturada de NaCl e cada ovo e oocisto encontrado foi multiplicado por 25 (fator de conversão 1:25), denominada McMaster25 (CHAGAS; NICIURA; MOLENTO, 2011).

4.5 Identificação de ovos e oocistos

Os ovos e oocistos foram identificados até gênero, através de análises coproparasitológicas em microscopia óptica de luz e com o auxílio de literatura específica (HOFFMANN, 1987; FORTES, 1997; UENO; GONÇALVES, 1998; FOREYT, 2005).

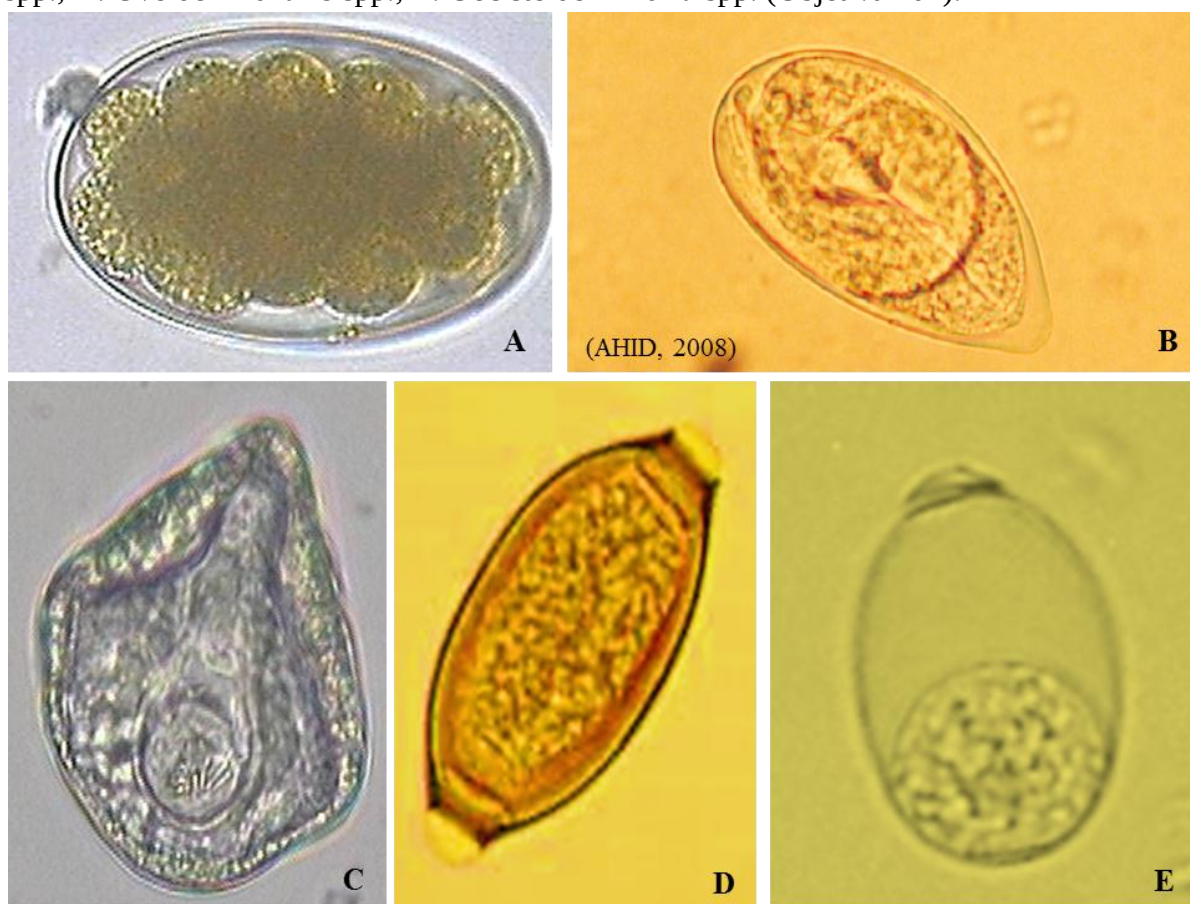
4.6 Análise dos dados

Os dados foram expressos em valores de média e erro padrão, bem como frequência simples e porcentagem através do programa estatístico SPSS versão 21.0. Após análise dos pressupostos paramétricos, diferenças estatísticas entre as técnicas foram obtidas por Friedman. As concordâncias entre as técnicas foram avaliadas através do valor de kappa. Valores de ($p < 0,05$) foram considerados significativos.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas 45 amostras coletadas no presente estudo foram identificados ovos do tipo estrongilídeo, *Strongyloides* spp., *Moniezia* spp., *Trichuris* spp., além de oocistos de *Eimeria* spp. (Figura 3).

Figura 3 – A: Ovo do tipo estrongilídeo; B: Ovo de *Strongyloides* spp.; C: Ovo de *Moniezia* spp.; D: Ovo de *Trichuris* spp.; E: Oocisto de *Eimeria* spp. (Objetiva 20x).



Fonte: dados do autor

Estudos realizados nos estados do Rio Grande do Norte (RN), Maranhão (MA) e Ceará (CE), levando em consideração pequenos ruminantes, em destaque os ovinos, demonstraram de forma semelhante ao presente trabalho, a presença desses endoparasitos (COSTA; VIEIRA, 1984; AHID et al., 2008; BRITO et al., 2009).

O clima tropical e subtropical, predominante da região Nordeste, favorece o desenvolvimento e sobrevivência dos nematoides gastrintestinais, que por sua vez, atuam negativamente no desempenho dos animais, em especial, os ovinos (ROBERTO et al., 2018). Lino, Pinheiro e Ortunho (2016) citam ainda que estes nematoides quando não controlados

podem causar prejuízos de até 40% no desempenho animal, comprometendo especialmente o desenvolvimento de animais jovens e de matrizes em período reprodutivo, que além de serem as categorias mais sensíveis, estão intimamente ligados ao crescimento do plantel, tornando a atividade economicamente inviável e impraticável aos produtores.

Ao analisar as frequências simples (%) das 45 amostras estudadas, observou-se que para os oocistos de *Eimeria* spp., as técnicas de Mini-FLOTAC5 e Mini-FLOTAC10 obtiveram igual positividade de 97,78%, enquanto que nas técnicas de McMaster100 e McMaster25 obtiveram 88,89% e 71,11%, respectivamente. Para ovos do tipo estrongilídeos, Mini-FLOTAC5 demonstrou maior número de amostras positivas, seguido pelas técnicas de McMaster100, McMaster25 e Mini-FLOTAC10 (Tabela 1).

Strongyloides spp. foram encontrados em todas as técnicas de diagnóstico utilizadas, sendo sua maior frequência de positividade observada para Mini-FLOTAC5. Por esta técnica de Mini-FLOTAC foi possível observar também positividade para *Moniezia* spp. e *Trichuris* spp. Fato este não observado em nenhuma das técnicas testadas (Tabela 1).

Tabela 1 – Frequência simples (%) das amostras de fezes analisadas nos 45 ovinos estudados.

Parasitos	McMaster100		McMaster25		Mini-FLOTAC5		Mini-FLOTAC10	
	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo
<i>Eimeria</i> spp.	40 (88,89)	05 (11,11)	32 (71,11)	13 (28,89)	44 (97,78)	01 (2,22)	44 (97,78)	01 (2,22)
Estrongilídeo	36 (80,0)	09 (20,0)	36 (80,0)	09 (20,0)	38 (84,44)	07 (15,56)	35 (77,78)	10 (22,22)
<i>Moniezia</i> spp.	0 (0,0)	45 (100,0)	0 (0,0)	45 (100,0)	01 (2,22)	44 (97,78)	0 (0,0)	45 (100,0)
<i>Strongyloides</i> spp.	03 (6,67)	42 (93,33)	01 (2,22)	44 (97,78)	06 (13,33)	39 (86,67)	03 (6,67)	42 (93,33)
<i>Trichuris</i> spp.	0 (0,0)	45 (100,0)	0 (0,0)	45 (100,0)	01 (2,22)	44 (97,78)	0 (0,0)	45 (100,0)

Demonstrou-se no presente trabalho que o Mini-FLOTAC5 apresentou positividade para todos os ovos e oocisto de endoparasitos analisados. O Mini-FLOTAC, técnica recentemente criada com o objetivo de combinar sensibilidade e baixo custo de execução, foi demonstrada segundo estudos, como uma alternativa confiável e promissora no diagnóstico de endoparasitos gastrintestinais de pequenos ruminantes (SILVA et al., 2013; RINALDI et al., 2014; CRINGOLI et al., 2012, 2013, 2017). Cringoli et al. (2017) afirmaram que o Mini-

FLOTAC consistiu em uma evolução lógica do FLOTAC, e trouxe consigo a capacidade de apresentar dados altamente reprodutíveis aliado a sua fácil utilização, bem como sensibilidade, acurácia e precisão elevadas quando comparado as técnicas clássicas de diagnóstico coproparasitológico.

Alguns autores defendem a premissa de que o volume examinado nas técnicas interfere na representação dos ovos presentes na amostra. Para McMaster, o volume sob a grade de contagem é de 0,15 mL, o que dá um total de 0,30 mL examinados. Em comparação, o Mini-FLOTAC possui 1 mL por câmara, para um total de 2 mL examinados, o que garante uma maior representatividade dos ovos da amostra ao analisar pela técnica de Mini-FLOTAC (SILVA et al., 2013; NOEL, 2017). Além disso, o maior volume analisado no equipamento de Mini-FLOTAC garante uma leitura mais limpa devido às sujidades ficarem retidas em outra área, separando-a do local de leitura (SILVA et al., 2013; GODBER et al., 2015).

As diferenças na metodologia de processamento entre as técnicas também são citadas como pontos importantes de interferência na sensibilidade dos métodos coproparasitológicos. No McMaster, Levecke et al. (2012) acreditam que o processamento aberto permite falhas de recuperação dos ovos nas amostras fecais.

Dos 45 animais analisados através da comparação entre as quatro técnicas, observou-se que houve diferença estatística entre elas. Através da técnica de McMaster100, McMaster25 e Mini-FLOTAC10 foi possível recuperar oocistos de *Eimeria* spp., ovos de strongilídeos e de *Strongyloides* spp. Enquanto que através da técnica de Mini-FLOTAC no fator de conversão 5x foi possível recuperar todos os tipos de ovos e oocistos encontrados na presente pesquisa (Tabela 2).

Na técnica de McMaster100, não foi observado diferença estatística entre oocistos de *Eimeria* spp. e ovos do tipo strongilídeos, porém observou-se diferença para *Strongyloides* spp. Nas técnicas de McMaster25 e Mini-FLOTAC10 foi observado diferença estatística entre todos os ovos e oocistos encontrados, sendo as maiores médias de recuperação para ovos do tipo strongilídeos e oocistos de *Eimeria* spp. (Tabela 2).

Na técnica de Mini-FLOTAC5 foi identificado todos os parasitos estudados, apresentando maior média de recuperação para ovos do tipo strongilídeos, seguindo de oocistos de *Eimeria* spp., ovos de *Moniezia* spp., *Strongyloides* spp. e, por fim, *Trichuris* spp. Foi observada diferença estatística para ovos do tipo strongilídeos, contudo, ao comparar a recuperação de oocistos de *Eimeria* spp. com ovos de *Moniezia* spp., bem como entre

Strongyloides spp. com *Trichuris* spp., não foi identificado diferença estatística entre as mesmas (Tabela 2).

Tabela 2 – Valores de média $\pm$ erro padrão da contagem de ovos e/ou oocistos por gramas de fezes (OPG/OOPG) em 45 ovinos.

Parasitos	McMaster100	McMaster25	Mini-FLOTAC5	Mini-FLOTAC10
<i>Eimeria</i> spp.	2.365,91 $\pm$ 972,19aA	163,64 $\pm$ 37,63cB	487,27 $\pm$ 135,01bB	1.352,5 $\pm$ 598,66aA
Estrongilídeo	1.281,4 $\pm$ 240,55aA	1.084,3 $\pm$ 228,93aA	860,47 $\pm$ 165,13aA	650,23 $\pm$ 130,07aB
<i>Moniezia</i> spp.	-	-	170,0 $\pm$ 0,0B	-
<i>Strongyloides</i> spp.	60,0 $\pm$ 33,99aB	2,78 $\pm$ 2,78bC	15,45 $\pm$ 9,33bC	3,75 $\pm$ 1,83bC
<i>Trichuris</i> spp.	-	-	5,0 $\pm$ 0,0C	-

a,b = Letras minúsculas diferentes, nas linhas, significam diferença estatística ($p < 0,05$ – Friedman)

A,B = Letras maiúsculas diferentes, na coluna, significam diferença estatística ($p < 0,05$ – Friedman)

Demonstrou-se no presente trabalho que a técnica de McMaster100 apresentou, estatisticamente, maiores médias de recuperação de oocistos de *Eimeria* spp., ovos do tipo estrongilídeos, além de ovos de *Strongyloides* spp. Rinaldi et al. (2014) compararam em seu estudo as técnicas de McMaster e Mini-FLOTAC para infecções gastrintestinais por estrongilídeos em ovinos, utilizando tanto amostras individuais, quanto agrupadas (pool). Foi utilizado duas variantes da técnica de McMaster, uma com fator de conversão 1:15 (McM15) e outra 1:50 (McM50), e apenas uma para Mini-FLOTAC, considerando o fator de conversão 1:10. A técnica de Mini-FLOTAC foi mais sensível em relação às duas variantes de McMaster (McM15 e McM50) e ainda resultou em significativa maior contagem de ovos por grama de fezes, em comparação com ambas as variações, McM15 e McM50, divergindo do presente estudo.

Silva et al. (2013) realizaram uma pesquisa com o intuito de investigar se o Mini-FLOTAC poderia ser uma alternativa ao McMaster para o diagnóstico de *Eimeria* spp. em caprinos. Foi utilizado duas variantes da técnica de McMaster, uma com fator de conversão 1:15 e outra 1:50, e apenas uma para Mini-FLOTAC, considerando o fator de conversão 1:10. A média da OOPG detectada pelo Mini-FLOTAC foi superior aos valores observados com as técnicas de McMaster ($p < 0,05$), discordando da presente pesquisa.

Existem várias técnicas de diagnóstico, cada uma com vantagens e limitações. No entanto, nenhuma é capaz de detectar todas as infecções quando empregados separadamente (OLIVEIRA-SEQUEIRA et al., 2002).

Ao realizar a análise de concordância entre as técnicas estudadas, observou-se que as mesmas apresentam um alto grau de concordância entre elas, sendo estatisticamente

semelhantes. Contudo, o Mini-FLOTAC5 apresentou maior potencial para recuperação dos ovos e oocistos de endoparasitos gastrintestinais encontrados através da presente pesquisa (Tabela 3).

Tabela 3 – Valores de concordância kappa (p-valor) entre as técnicas de OPG/OOPG para todos os parasitos encontrados.

Testes	McMaster100	McMaster25	Mini-FLOTAC5
McMaster25	0,719 (<0,001*)	-	
Mini-FLOTAC5	0,764 (<0,001*)	0,759 (<0,001*)	-
Mini-FLOTAC10	0,797 (<0,001*)	0,811 (<0,001*)	0,831 (<0,001*)

* Significância estatística

Rinaldi et al. (2014) em seu estudo demonstraram que mesmo as técnicas de McMaster e Mini-FLOTAC tenham apresentado uma concordância positiva, o Mini-FLOTAC apresentou uma contagem de ovos fecais significativamente mais elevada.

Ferramentas inovadoras de diagnóstico direto que combinam tecnologia moderna e sensibilidade com acessibilidade e viabilidade em configurações com recursos limitados são necessários e o desenvolvimento do Mini-FLOTAC é um avanço nessa direção (BARDA et al., 2014).

O uso de mais de uma técnica para diagnóstico coproparasitológico é indicado, uma vez que o um único método pode não revelar o verdadeiro parasitismo, especialmente considerando que, em muitos casos, os animais apresentam co-infecções.

6. CONCLUSÃO

Através das técnicas empregadas, identificou-se ovos do tipo strongilídeos, *Strongyloides* sp., *Moniezia* sp., *Trichuris* spp., além de oocistos de *Eimeria* spp.

Para *Eimeria* spp., as técnicas de McMaster100 e Mini-FLOTAC10 apresentaram maior potencial de recuperação dos oocistos. Para strongilídeos não houve diferença entre as técnicas quanto ao seu potencial de recuperação dos ovos. O McMaster100 apresentou maior potencial na recuperação dos ovos do tipo *Strongyloides* sp. Ovos de *Moniezia* sp. e *Trichuris* spp. somente foram recuperados por Mini-FLOTAC5.

Dentre as concordâncias analisadas, observou-se que existe similaridade entre todas as técnicas testadas.

REFERÊNCIAS

- ABIDU-FIGUEIREDO, M. et al. Comparação entre técnicas coproparasitológicas para a contagem de ovos de nematóides gastrintestinais de caprinos. **Ciência Animal**, v. 11, n. 2, p. 137-139, 2001. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/279522365>>. Acesso em: 27 abr 2019.
- ABIDU-FIGUEIREDO, M. et al. Comparação entre técnicas coproparasitológicas para a contagem de ovos de nematóides gastrointestinais de búfalos. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v. 3, n. 5, p. 1-8, 2005. Disponível em: <http://www.faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/0mJdblGJG22TWEm_2013-5-20-10-59-26.pdf>. Acesso em: 27 abr 2019.
- AHID, S. M. M. et al. Parasitos gastrintestinais em caprinos e ovinos da região oeste do Rio Grande do Norte, Brasil. **Ciência Animal Brasileira**, v. 9, n. 1, p. 212-218, 2008. Disponível em: <<https://www.revistas.ufg.br/vet/article/view/3681>>. Acesso em: 27 abr. 2019.
- AHID, S. M. M. et al. Espécies do gênero *Eimeria* Schneider, 1875 (Apicomplexa: Eimeriidae) em pequenos ruminantes na mesorregião oeste do estado do Rio Grande do Norte, Brasil. **Ciência Animal Brasileira**, v. 10, n. 3, p. 984-989, 2009. Disponível em: <<https://www.revistas.ufg.br/vet/article/view/825>>. Acesso em: 17 abr. 2019.
- ALVES, L. G. C. et al. Produção de carne ovina com foco no consumidor. **Enciclopédia Biosfera**, v. 10, n. 18, p. 2399-2415, 2014. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2014a/AGRARIAS/producao%20de%20carne.pdf>>. Acesso em: 27 abr 2019.
- AMARANTE, A. F. T. **Os parasitas de ovinos**. São Paulo: Editora UNESP, 2015, 266 p.
- AMARANTE, A. F. T do; AMARANTE, M. R. V. Advances in the diagnosis of the gastrointestinal nematode infections in ruminants. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 53, n. 2, p. 127-137, 2016. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/bjvras/article/view/109785>>. Acesso em: 15 abr. 2019.
- ANDRADE JÚNIOR, A. L. F. et al. Use of coccidiostat in mineral salt and study on ovine eimeriosis. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 21, n. 1, p. 16-21, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1984-29612012000100004&script=sci_arttext&tlng=es>. Acesso em: 17 abr. 2019.
- ARO, D. T.; POLIZER, K. A.; PENA, S. B. O agronegócio na ovinocultura de corte no Brasil. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v. 3, n. 7, p. 1-6, 2007. Disponível em: <http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/NhVBZAHe53RuKZR_2013-5-27-15-40-49.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2019.
- BARDA, B. et al. Mini-FLOTAC, Kato-Katz and McMaster: three methods, one goal; highlights from north Argentina. **Parasites & vectors**, v. 7, n. 1, p. 271, 2014. Disponível em:

<<https://parasitesandvectors.biomedcentral.com/articles/10.1186/1756-3305-7-271>>. Acesso em: 23 jun. 2019.

BELTRÃO, B. A. et al. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea, estado do Rio Grande do Norte: relatório diagnóstico do município de Mossoró**. CPRM, 2005.

BOSCO, A. et al. The comparison of Flotac, Fecpak and McMaster techniques for nematode egg counts in cattle. **Acta parasitologica**, v. 59, n. 4, p. 625-628, 2014. Disponível em: <<https://www.degruyter.com/view/j/ap.2014.59.issue-4/s11686-014-0282-7/s11686-014-0282-7.xml>>. Acesso em: 30 abr. 2019.

BOWMAN, D. D. et al. **GEORGIS - Parasitologia Veterinária**. 9 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. 430p.

BRITO, D. R. B. et al. Parasitos gastrintestinais em caprinos e ovinos da microrregião do Alto Mearim e Grajaú, estado do Maranhão. **Ciência Animal Brasileira**, v. 10, n. 3, p. 967-974, 2009. Disponível em: <<https://www.revistas.ufg.br/vet/article/view/5444>>. Acesso em: 22 jul. 2019.

CARDIA, D. F. F. et al. Immune response and performance of growing Santa Ines lambs to artificial *Trichostrongylus colubriformis* infections. **Veterinary Parasitology**. v. 182, n. 2-4, p. 248-258, 2011. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304401711003554>>. Acesso em: 17 abr. 2019.

CASTRO, L. L. D. et al. Avaliação da câmara Mini-Flotac e McMaster para quantificação de ovos de nematódeos gastrintestinais em equinos. In: Congresso Brasileiro de Parasitologia Veterinária, 2014, Gramado. **Anais eletrônico**, Gramado: CBPV, 2014. Disponível em: <http://www.cbpv.org.br/congressos/parasitologia_2014_anais_online/trabalhos/trabalho_148_6.html>. Acesso em 23 jun. 2019.

CASTRO, L. L. D. et al. Efeito in vitro e in vivo de extratos de *Eugenia uniflora* em nematódeos gastrintestinais de ovinos. **Ciência Animal Brasileira**, v. 20, p. 1-12, 2019. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1809-68912019000100308&script=sci_arttext&tlng=pt>. Acesso em: 23 jul. 2019.

CAVALCANTE, M. M. A. S. et al. Strongyloidose em ruminantes. **PUBVET**, v. 8, p. 2550-2674, 2014. Disponível em: <<http://www.pubvet.com.br/artigo/360/strongyloidose-em-ruminantes>>. Acesso em: 17 jun. 2019.

CLIMENI, B. S. O. et al. Hemoncose ovina. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v. 6, n. 11, p. 1-7, 2008. Disponível em: <http://www.faei.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/qhEoGFWTxMkIGSn_2013-6-13-16-15-28.pdf>. Acesso em: 27 abr 2019.

CRINGOLI, G. et al. FLOTAC: new multivalent techniques for qualitative and quantitative copromicroscopic diagnosis of parasites in animals and humans. **Nature protocols**, v. 5, n. 3,

p. 503-515, 2010. Disponível em: <<https://www.nature.com/articles/nprot.2009.235>>. Acesso em: 15 abr. 2019.

CRINGOLI, G. et al. Geospatial (s)tools: integration of advanced epidemiological sampling and novel diagnostics. **Geospatial Health**, v. 7, p. 399-404, 2013. Disponível em: <<https://geospatialhealth.net/index.php/gh/article/view/97>>. Acesso em: 17 abr. 2019.

CRINGOLI, G. et al. The Mini-FLOTAC technique for the diagnosis of helminth and protozoan infections in humans and animals. **Nature protocols**, v. 12, n. 9, p. 1723, 2017. Disponível em: <<https://www.nature.com/articles/nprot.2017.067>>. Acesso em: 17 jun. 2019.

CHAGAS, A. C. S.; NICIURA, S. C. M.; MOLENTO, M. B. Manual Prático: metodologias de diagnóstico da resistência e de detecção de substâncias ativas em parasitas de ruminantes. **Embrapa Informação Tecnológica**, Brasília, 2011, 153p. Disponível em: <http://livraria.sct.embrapa.br/liv_resumos/pdf/00061850.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2019.

COSTA, C. A. F.; VIEIRA, L. S. Controle de nematódeos gastrintestinais de caprinos e ovinos no estado do Ceará. **Embrapa Caprinos e Ovinos**, n. 13, p. 1-6, 1984. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/514267/1/COT13.pdf>>. Acesso em: 22 jul. 2019.

CRUVINEL, L. B. **Eimeria spp. em bovinos no estado de goiás e avaliação do uso de lasalocida sódica via creep-feeding no controle deste coccídio em bezerros**. 2017. 79p. Dissertação – Universidade Federal de Goiás, Goiás, 2017. Disponível em: <<https://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/7040>>. Acesso em: 17 jun. 2019.

ENDO, V. T. et al. Prevalência dos helmintos *Haemonchus contortus* e *Oesophagostomum columbianum* em pequenos ruminantes atendidos no setor de Anatomia Patológica – UEM. **Revista de Ciência Veterinária e Saúde Pública**, v. 1, n. 2, p. 112-118, 2014. Disponível em: <<http://ojs.uem.br/ojs/index.php/RevCiVet/article/view/25397>>. Acesso em: 27 abr 2019.

FERNANDES, R. M. et al. Comparação entre as técnicas McMaster e centrífugo-flutuação para contagem de ovos de nematóides gastrintestinais de ovinos. **Ciência Animal Brasileira**, v. 6, n. 2, p. 105-109, 2005. Disponível em: <<https://www.revistas.ufg.br/vet/article/view/354>>. Acesso em: 30 abr. 2019.

FONSECA, Z. A. A. S. et al. Espécies de *Eimeria* sp. em matrizes caprinas leiteiras no município de Afonso Bezerra-RN. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 6, n. 2, p. 131-135, 2012. Disponível em: <<https://periodicos.ufersa.edu.br/index.php/acta/article/view/2297>>. Acesso em 17 jun. 2019.

FOREYT. **Parasitologia Veterinária** – Manual de Referência. 5.ed. São Paulo: Rocca, 2005, 240p.

FORTES, E. **Parasitologia Veterinária**. 4 ed. São Paulo: Ícone, 2004. 607 p.

FRANCO, D. F. et al. Teniose bovina. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v. 6, n. 11, 2008. Disponível em:

<http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/rs3Js6lBQCbgBOo_2013-6-13-15-19-32.pdf>. Acesso em: 17 jun. 2019.

GODBER, O. F. et al. A comparison of the FECPAK and Mini-FLOTAC faecal egg counting techniques. **Veterinary parasitology**, v. 207, n. 3-4, p. 342-345, 2015. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304401714006657>>. Acesso em: 18 jul. 2019.

GORDON, H. M.; WHITLOCK, H. V. A new technique for counting nematode eggs in sheep faeces. **Journal of the Council for Scientific and Industrial Research**, v. 12, n. 1, p. 50-52. 1939. Disponível em: <<https://publications.csiro.au/rpr/download?pid=procite:21259a33-8a8e-4add-9315-f8338091a3e6&dsid=DS1>>. Acesso em: 27 abr. 2019.

GUO, A. *Moniezia benedeni* and *Moniezia expansa* are distinct cestode species based on complete mitochondrial genomes. **Acta tropica**, v. 166, p. 287-292, 2017. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0001706X16305769>>. Acesso em: 17 abr. 2019.

HOFFMANN, R. P. **Diagnóstico de parasitismo veterinário**. Sulina, Porto Alegre, 1987. 156p.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo agropecuário 2017**. Rio de Janeiro, 2018.

JOLLEY, W. R.; BARDSLEY, K. D. Ruminant coccidiosis. **Veterinary Clinics: Food Animal Practice**, v. 22, n. 3, p. 613-621, 2006. Disponível em: <[https://www.vetfood.theclinics.com/article/S0749-0720\(06\)00050-8/abstract](https://www.vetfood.theclinics.com/article/S0749-0720(06)00050-8/abstract)>. Acesso em: 17 abr. 2019.

LEVECKE, B. et al. The bias, accuracy and precision of faecal egg count reduction test results in cattle using McMaster, Cornell-Wisconsin and FLOTAC egg counting methods. **Veterinary Parasitology**, v. 188, n. 1, p. 194-199, 2012. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304401712001410>>. Acesso em: 18 jul. 2019.

LINO, D. M.; PINHEIRO, R. S. B.; ORTUNHO, V. V. Benefícios do bem-estar animal na produtividade e na sanidade de ovinos. **Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**, v. 12, n. 5, p. 124-132, 2016. Disponível em: <http://www.amigosdanatureza.org.br/publicacoes/index.php/forum_ambiental/article/view/1506>. Acesso em: 22 jul. 2019.

MACIEL, W. G. **Avaliação das metodologias de controle estratégico das nematodioses gastrintestinais em ovinos (*Ovis aries*)**. 2018. 75p. Tese – Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2018. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/handle/11449/154163>>. Acesso em: 17 abr. 2019.

NOEL, M. L. et al. Accuracy and precision of Mini-FLOTAC and McMaster techniques for determining equine strongyle egg counts. **Journal of equine veterinary science**, v. 48, p. 182-187, 2017. Disponível em:

<<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0737080616302258>>. Acesso em: 18 jul. 2019.

OLIVEIRA-SEQUEIRA, T. C. G. et al. Prevalence of intestinal parasites in dogs from São Paulo State, Brazil. **Veterinary parasitology**, v. 103, n. 1-2, p. 19-27, 2002. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304401701005751>>. Acesso em: 22 jul. 2019.

PEREIRA, J. S. et al. *Eimeria intricata* Spiegel, 1925 em ovinos de Mossoró, Rio Grande do Norte, Brasil. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 24, n. 2, 2017. Disponível em: <<http://periodicos.uff.br/rbcv/article/view/7730>>. Acesso em: 17 abr 2019.

POLDERMAN, A. M. et al. Chapter 3 - The rise and fall of human oesophagostomiasis. In: **Advances in Parasitology**. Estados Unidos: Academic Press, 2010. p. 93-155. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0065308X10710022>>. Acesso em: 10 jul 2019.

RINALDI, L. et al. Comparison of individual and pooled faecal samples in sheep for the assessment of gastrointestinal strongyle infection intensity and anthelmintic drug efficacy using McMaster and Mini-FLOTAC. **Veterinary parasitology**, v. 205, n. 1-2, p. 216-223, 2014. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304401714003483>>. Acesso em: 15 abr. 2019.

ROBERTO, F. F. S. et al. Nematoides gastrintestinais na ovinocultura de corte sob regime de pastejo. **PUBVET**, v. 12, n. 4, p. 1-12, 2018. Disponível em: <<http://www.pubvet.com.br/artigo/4618/nematoides-gastrintestinais-na-ovinocultura-de-corte-sob-regime-de-pastejo>>. Acesso em: 23 jun. 2019.

RODRIGUES, A. B. et al. Sensibilidade dos nematóides gastrintestinais de caprinos a anti-helmínticos na mesorregião do Sertão Paraibano. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 27, n. 4, p. 162-166, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/%0D/pvb/v27n4/a06v27n4.pdf>>. Acesso em: 15 abr 2019.

SANTOS, I. F. C. **Venografia da porção distal dos membros de ovinos e caprinos**. 2014. 130p. Tese – Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2014. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/123281/000825515.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 17 jun. 2019.

SANTOS, W. B.; AHID, S. M. M.; SUASSUNA, A. C. D. Aspectos epidemiológicos da caprinocultura e ovinocultura no município de Mossoró (RN). **A Hora Veterinária**, v. 26, n. 152, p. 25-28, 2006. Disponível em: <<http://www2.ufersa.edu.br/portal/view/uploads/setores/98/publicados/ASPECTOS%20EPIIDEMIOLOGICOS.pdf>>. Acesso em: 15 abr. 2019.

SILVA, L. M. R. et al. Mini-FLOTAC for the diagnosis of *Eimeria* infection in goats: an alternative to McMaster. **Small Ruminant Research**, v. 114, n. 2-3, p. 280-283, 2013. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921448813002253>>. Acesso em: 18 jul. 2019.

SOUZA, A. C. de. **Estudo estatístico de contagens de ovos de nematódeos, realizadas na câmara McMaster e pelo sistema lâminula-lâmina no método centrífugo-flotação**. 1985. Dissertação – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1985. Disponível em: <<http://r1.ufrj.br/wp/ppgcv/wp-content/themes/PPGCV/pdf/R063.pdf>>. Acesso em: 17 abr. 2019.

SOUZA JÚNIOR, R. D. **Avaliação do método FAMACHA® para detecção de anemia por Haemonchus contortus em rebanhos caprinos e ovinos**. 2019. 76p. Dissertação – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2019. Disponível em: <<https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/27045>>. Acesso em: 23 jul. 2019.

SOUZA, M. de F. et al. Gastrointestinal parasites of sheep, municipality of Lajes, Rio Grande do Norte, Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 21, n. 1, p. 71-73, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1984-29612012000100015>. Acesso em: 17 abr. 2019.

SOUZA, M. F. et al. Seasonal distribution of gastrointestinal nematode infections in sheep in a semiarid region, northeastern Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 22, n. 3, p. 351-359, 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1984-29612013000300351&script=sci_arttext&tlng=es>. Acesso em 18 abr. 2019.

UENO, H.; GONÇALVES, P. C. Manual para diagnóstico das helmintoses de ruminantes, 4 ed. **Japan International Cooperation Agency**, Tokyo, 1998. 143p.

VEJL, P. et al. Reliable molecular differentiation of *Trichuris ovis* and *Trichuris discolor* from sheep (*Ovis orientalis aries*) and roe deer (*Capreolus capreolus*) and morphological characterisation of their females: morphology does not work sufficiently. **Parasitology research**, v. 116, n. 8, p. 2199-2210, 2017. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s00436-017-5524-9>>. Acesso em: 17 jun. 2019.

VIANA, J. G. A. Panorama geral da ovinocultura no mundo e no Brasil. **Revista Ovinos**, v. 4, n. 12, p. 44-47, 2008. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Joao_Viana7/publication/228460370_Panorama_geral_da_ovinocultura_no_mundo_e_no_Brasil/links/5614495808ae983c1b406e66/Panorama-geral-da-ovinocultura-no-mundo-e-no-Brasil.pdf> Acesso em: 17 jun. 2019.

WILMSEN, M. O. **Epidemiologia das infecções por nematódeos gastrintestinais em ovinos criados em Botucatu**. 2014. 91p. Dissertação – Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2014. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/handle/11449/110630>>. Acesso em: 17 jun. 2019.

ZHAO, G.-H. et al. The complete mitochondrial genomes of *Oesophagostomum asperum* and *Oesophagostomum columbianum* in small ruminants. **Infection, Genetics and Evolution**, v. 19, p. 205-211, 2013. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1567134813002840>>. Acesso em: 17 abr. 2019.

**ANEXO A – PARECER DA COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS EM
PESQUISA DA UFERSA (CEUA)**



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS

Mossoró, 20 de junho de 2018.

PARECER 11/2018

O projeto intitulado “Avaliação das técnicas de diagnóstico McMaster e Mini-Flotac na quantificação de oocistos e ovos de endoparasitos de caprinos e ovinos de Mossoró, RN, Brasil”, processo n. 23091.004479/2018-28, sob responsabilidade de Josivânia Soares Pereira o qual envolve a produção, manutenção e/ou utilização de animais pertencentes ao filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto humanos), para fins de pesquisa científica, encontra-se de acordo com os preceitos da lei 11.794 de 8 de outubro de 2009 e com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Experimentação Animal (CONCEA), e foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade Federal Rural do Semi-Árido –UFERSA em reunião realizada no dia 12 de junho de 2018.

Vigência do projeto	Julho de 2018 a fevereiro de 2019
Espécie/linhagem	Capra aegagrus e Ovis aries
N. de Animais	90
Peso/idade	
Sexo	Machos e fêmeas
Origem	Proprietários

Emanuelle Fontenele Rabelo

Emanuelle Fontenele Rabelo

Presidente CEUA-UFERSA

BR 110 – Km 47 – Bairro Pres. Costa e
Silva CEP 59625-900 – Mossoró – RN –
(84) 3317-8360

<http://www2.ufersa.edu.br/portal/comissoes/ceua>